

УДК 556.16

Гопченко Є.Д., д.г.н., Бояринцев Є.Л., к.г.н., Овчарук В.А., к.г.н., Сербов М.Г., к.г.н.
Одесский государственный экологический университет

РОЗРОБКА НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ БАЗИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗОН ЗАТОПЛЕННЯ ВІД ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ В БАСЕЙНІ Р.ДНІСТЕР (НА ПРИКЛАДІ ЖИДАЧІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

На прикладі Жидачівського району Львівської області реалізовано теоретичну базу по розрахунках характеристик максимального стоку паводків та методику щодо визначення зон можливого затоплення цієї території водами р. Дністер.

Ключові слова: максимальний стік, паводки, зона затоплення.

Вступ. Катастрофічні повені, які в останні 10 років спостерігалися в багатьох країнах світу, у тому числі й на річках України, супроводжувалися затопленням населених пунктів, руйнуванням мостів, великими матеріальними збитками, а у деяких випадках - і людськими жертвами. Внаслідок зливових опадів, що мали місце на території західних областей України 23-27 липня 2008 року, відбувся паводок з витратами води рідкісної забезпеченості, які нанесли значну шкоду господарським об'єктам Львівської області. Відповідно до Постанови КМУ від 6 серпня 2008 р. № 693, ця область віднесена до переліку об'єктів протипаводкового захисту населених пунктів, які постраждали від стихійного лиха, що сталося 23–27 липня 2008 р., і потребують невідкладного відновлення.

З метою здійснення протипаводкових заходів щодо мінімізації наслідків від проходження паводків рідкісної ймовірності перевищення авторами пропонується методика розрахунку характеристик максимальних витрат води та визначення зон затоплення в басейні р.Дністер (на ділянці Миколаїв –Демидов).

Постановка задачі. У рамках даного дослідження вирішені такі завдання:

- на основі аналізу сучасного стану в галузі розрахунків максимального стоку паводків здійснено аналітичний огляд діючих нормативних документів і регіональних методик;

- обґрунтовано теоретичну базу по розрахунках характеристик максимального стоку паводків та методику визначення зон затоплення для забезпеченостей $P=5$ і 1% ;

- обґрунтовано наукові підходи до встановлення параметрів розрахункової методики та їх просторове узагальнення;

- реалізовано запропоновану методику стосовно визначення зон затоплення прилеглих до р. Дністер територій на ділянці Миколаїв-Демидов.

Аналіз сучасного стану в галузі розрахунків максимального стоку паводків.

У сучасній практиці нормативними документами передбачається різний методичний підхід при визначенні розрахункових характеристик паводків і водопіль. Починаючи з моменту виходу нормативу СН 435-72[5], на малих водозборах розрахунок максимальних витрат пропонується вести за формулою сталої інтенсивності, а на великих ($F \geq 200$ км²) - за редуційною, яка має вигляд

$$q_m = q_{200} \left(\frac{200}{F} \right)^{n_2}, \quad (1)$$

де q_{200} – максимальний модуль, приведений до площі водозбору $F=200\text{км}^2$.

Запишемо (2) у дещо іншій редакції

$$q_{200} \approx \frac{k_0 y_m}{200^{n_1}}. \quad (2)$$

Підставимо (2) у (1), тоді при $F \geq 200 \text{ км}^2$

$$q_m = \frac{k_0 y_m}{F^{n_2}} 200^{n_2 - n_1} \quad (3)$$

або

$$q_m = q'_m \frac{200^{n_2 - n_1}}{F^{n_2}}. \quad (4)$$

З (4) виразимо безрозмірний комплекс, що дорівнює

$$q_m / q'_m = \frac{200^{n_2 - n_1}}{F^{n_2}}. \quad (5)$$

За дослідженнями П.М.Лютика[4], виконаними у рамках комплексної наукової програми “Гідрологія Карпат”, яка координувалась Національним комітетом з МГД, у Прикарпатті $n_2=0.50$, а в Закарпатті - 0.40. Параметр q_{200} картований. Максимальні значення q_{200} (4.0-5.0 м³/(с·км²)) припадають на верхів'я Пруту. При досить складній топографії карти q_{200} відзначається певна закономірність зменшення приведенного модуля в напрямку з південного і північного заходу (до 1.5 м³/(с·км²)) на південь, а також на південний схід (до 1.0 м³/(с·км²)).

У редакції СН 435-72[5] і СНіП 2.01.14-83 [6] рівняння (1) фактично зводиться до виразу

$$q_m / q'_m = \left(\frac{200}{F} \right)^{n_2}. \quad (6)$$

До (6) рівняння (5) зводиться тільки в одному окремому випадку, коли $n_1=0$.

В.І.Вишневським [1] на сучасних вихідних матеріалах проведене аналогічне дослідження. За показником степеня n_2 у формулі (1) також виділено два райони. У Прикарпатті $n_2=0.20$, а в Закарпатті - 0.29. Розбіжності в картах q_{200} , запропонованих П.М. Лютиком і В.І. Вишневським, не мають принципового характеру, оскільки вони скоріше пов'язані з величиною степеневого показника n_2 у рівнянні (1), чим зумовлені якимись більш істотними причинами. У роботі [1] стверджується також про відсутність впливу на лісу максимальний стік. Цю точку зору ми не поділяємо. Можливо він дійсно не прослідковується, але лише на наявних матеріалах спостережень за стоком річок Карпат, причому тільки у випадку коли йдеться про q_{200} . Щоб судити про це більш предметно, необхідно звернутися до змісту самого параметра q_{200}

З (2) видно, що при дослідженні гідрологічної ролі лісу в формуванні максимального стоку необхідно розглядати його вплив на складові (2) - k_0 і y_m . У Карпатах на залісених водозборах збільшується як y_m , так і k_0 . При односпрямованому впливі лісу на y_m і T_0 результуюча q_{200} буде змінюватися мало, внаслідок того, що зі збільшенням шару стоку y_m відбувається збільшення трансформації схилового припливу.

В узагальнюючому монографічному виданні з водних ресурсів України [8] також наводиться уточнення на регіональному рівні параметрів формули (1).

Резюмуючи вищевикладене, можна зробити такі висновки:

1. Стосовно до природних умов Карпат, де є добре виражена залежність складових паводкового стоку від висотного положення водозборів і залісеності, формули редукційного типу (1) не можуть використовуватися з принципових міркувань.

2. Вплив місцевих факторів на розрахункові параметри максимального стоку необхідно розглядати не через збірні комплекси (наприклад, q_{200}), а по їхньому безпосередньому впливу на окремі складові паводків чи водопіль.

3. Основним недоліком цієї структури є те, що вона може застосовуватись лише за умови, коли у межах тієї чи іншої території підлягає осередненню тривалість схилового припливу T_0 . Лише у цьому випадку редукційні складові можна інтегрально описати за допомогою розмірів водозборів F , а k_0 – районоване.

Більш значні недоліки відносяться до формул граничної інтенсивності, які використовуються не лише у країнах колишнього СРСР, але й у багатьох країнах світу при розрахунках максимального дощового стоку з невеликих водозборів. У післявоєнний період в колишньому СРСР нормативним документом СН 435-72[5] був запропонований її розрахунковий варіант, який в загальному вигляді можна представити рівнянням

$$q_m = 16.67 \cdot \bar{\psi}(\tau) H_{\partial} \cdot \eta, \quad (7)$$

де q_m – максимальний модуль паводкового стоку ($\text{м}^3/(\text{с} \cdot \text{км}^2)$); $\bar{\psi}(\tau)$ – ординати редукційної кривої середньої інтенсивності опадів у часі (1/хв); H_{∂} – добовий максимум опадів (мм); η – коефіцієнт стоку.

Аналогічна (7) структура була використана й при підготовці нового (замість СН 435-72) нормативного документу СНіП 2.01.14-83[6]. В обох варіантах добовий максимум H_{∂} опорної забезпеченості $P=1\%$ картовано, функція $16.67 \cdot \bar{\psi}(\tau)$ представлена в табличній формі і залежить від величини розрахункового часу τ (хв), причому

$$\tau = 1.2 \cdot t_p^{1.1} + t_{cx}, \quad (8)$$

де t_p – час руслового добігання; t_{cx} – час схилового добігання.

Збірний коефіцієнт паводкового стоку η задано в табличній формі залежно від типу підстильної поверхні і величини добового максимуму опадів. Його рекомендується визначати за формулою:

$$\eta = \frac{C_2 \eta_0}{(F + 1)^{n_2}} \left(\frac{I_{\theta}}{50} \right)^{n_3}, \quad (9)$$

де C_2 – емпіричний коефіцієнт; η_0 – коефіцієнт стоку, приведений до площі $F=10 \text{ км}^2$ і середнього ухилу водозбору $I_{\theta}=50 \text{ ‰}$.

Як і степеневі показники n_2 і n_3 , параметр η_0 задано в табличному вигляді. Відмінений в Росії СНіП 2.01.14-83 фактично залишив без істотних структурних змін формулу граничної інтенсивності (7) в новому нормативному документі СП101-33-2003 [7]. У деяких роботах зверталася увага на принципові недоліки цього типу формул. Основні з них зводилися до такого:

1. В самій вихідній моделі трансформації опадів в русловий гідрограф нехтується, причому безпідставно, наявність схилового оператора «опадів – схиловий

стік».

2. Редукційна крива середньої інтенсивності опадів в часі $\bar{\psi}(\tau)$ фактично використовується замість функцій розпластування паводкових хвиль при їх русі по руслах і внаслідок русло-заплавного регулювання.

Викладене свідчить про те, що використана у нормативному документі структура є недосконалою як у теоретичному, так й у методичному відношеннях. Тому автори пропонують дещо інший підхід до побудови розрахункової бази для нормування характеристик максимального стоку.

Нормативно-методична база для розрахунку максимального стоку річок у Карпатському регіоні. Теоретично формування стоку можна представити у вигляді двооператорної моделі трансформації схилового припливу у русловий стік. Перший оператор (схилловий стік) описується характеристиками підстильної поверхні схилів, а другий – трансформацією схилового припливу річковою мережею (через час руслового добігання, русло-заплавне регулювання і під впливом озер, водосховищ і ставків проточного типу).

Саме з цих позицій автори [3] підходять до обґрунтування структури розрахункової схеми максимального стоку. Пропонується єдина формула для розрахунків максимального стоку паводків та весняних водопіль в усьому діапазоні площ водозборів. Структура формули дозволяє виконувати розрахунки:

- з використанням даних по максимальних добових опадах (для дощових паводків);
- за даними про максимальні снігозапаси на початку весняного водопілля та опади, які випали за період водопілля;
- з використанням даних про максимальні шари стоку (як для паводків, так і для весняних водопіль).

Розрахункова формула має вигляд:

$$q_p = q'_p \Psi(t_p/T_0) \varepsilon_F r \lambda_p, \quad (10)$$

де q'_p і q_p – максимальні модулі схилового припливу і руслового стоку заданої забезпеченості $P\%$; $\Psi(t_p/T_0)$ – трансформаційна функція, обумовлена часом руслового добігання; ε_F – трансформаційна функція, зумовлена русло-заплавним регулюванням паводків; r – коефіцієнт зарегулювання максимального стоку проточними озерами та водосховищами; λ_p – коефіцієнт, який використовується для переходу від опорної 1%-ої ймовірності перевищення до будь-якої іншої.

Для обґрунтування основних параметрів формули (10) використовувалися дані по максимальному стоку річок Українських Карпат.

Необхідний мінімум вихідних даних: площа водозбору (F , км²), середньозважений уклон водотоку (I , ‰), гідрографічна довжина річки (L , км), середня висота водозборів ($H_{сер}$, м), залісеність водозборів (f_n , ‰).

Розрахунок опорного значення $q_p = q\%$ відбувається у такій послідовності:

1. Максимальний модуль схилового припливу $q'_{1\%}$ (м³/(с·км²)) обчислюється за формулою

$$q'_{1\%} = 0.28 \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_{1\%}, \quad (11)$$

де $(n+1)/n$ – коефіцієнт часової нерівномірності схилового припливу до руслової мережі, який для всієї території Карпат дорівнює 11.0; T_0 – тривалість схилового припливу (у год); $Y_{1\%}$ – шар паводкового стоку забезпеченістю $P=1\%$ (мм).

2. Тривалість схилового припливу T_0 розраховується за формулою

$$T_0 = 17.5 \delta_l \delta_n, \quad (12)$$

де 17.5 – приведенне (до середньої висоти водозбору $H_{сер}=500$ м і залісеності $f_l=0$ %) значення тривалості припливу (год); δ_l – коефіцієнт впливу залісеності на T_0 , представлений у табличному вигляді у залежності від f_l (%) [2]; δ_n – коефіцієнт впливу на T_0 висотного положення водозборів, який розраховується за формулою,

$$\delta_n = 1 + \frac{0.86(H_{сер} - 500)}{10^3}. \quad (13)$$

3. Шари схилового припливу 1%-ої ймовірності перевищення $Y_{1\%}$ розраховуються через середнє значення \bar{Y}_m (мм) і модульні коефіцієнти $k_{1\%}$ трипараметричного гама-розподілу, тобто

$$Y_{1\%} = k_{1\%} \bar{Y}_m, \quad (14)$$

де \bar{Y}_m визначається за виразом

$$\bar{Y}_m = \bar{Y}_{500;50} k_n k_l, \quad (15)$$

$\bar{Y}_{500;50}$ – приведені до середньої висоти $H_{сер}=500$ м і залісеності водозборів $f_l=50\%$ значення шарів паводкового стоку (мм), нормовані на регіональному рівні (рис.1) і представлені в табл.1.

Таблиця 1 - Районні значення параметрів рівняння шарів паводкового стоку (15) в залежності від середньої висоти водозборів та їх залісеності [2]

Район	Шар стоку \bar{y}_{500} , мм	Шар стоку $\bar{y}_{500;50}$, мм	α_n	α_l
2	39.6	38.7	0.033	0.21
3	46.3	44.6	0.049	0.10

Для розрахунку k_n обґрунтована формула

$$k_n = 1 + \frac{\alpha_n}{\bar{Y}_{500}} (H_{сер} - 500), \quad (16)$$

де α_n і \bar{Y}_{500} (мм), – параметри, представлені в табл.1; k_l – коефіцієнт впливу залісеності на шар стоку

$$k_l = 1 + \frac{\alpha_l}{\bar{Y}_{500;50}} (f_l - 50), \quad (17)$$

де параметр α_l , приведенний до $H_{сер}=500$ м і $f_l=50$ %, табульований (див. табл.1).

Модульний коефіцієнт $k_{1\%}$ рекомендується розраховувати за обґрунтованими для районів C_v і (C_s/C_v) (табл.2) на основі кривої трипараметричного гама-розподілу.

Таблиця 2 - Середні районні значення коефіцієнтів варіації шару паводкового стоку C_v і співвідношення C_s/C_v

Райони	2	3
C_{vcp}	0.71	0.63
$(C_s/C_v)_{cp}$	3.5	2.5



- Жидачівський район Львівської області

Рис. 1 - Генетично-однорідні райони формування дощових паводків (по розрахункових шарах максимального паводкового стоку)[2]

4.Значення трансформаційної функції $\psi(t_p/T_0)$ обчислюються в залежності від співвідношення t_p/T_0 , тобто

а) при $0 \leq t_p/T_0 < 1.0$

$$\psi(t_p/T_0) = 1 - \frac{m+1}{(n+1)(m+n+1)} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n; \quad (18)$$

б) при $t_p/T_0 \geq 1.0$

$$\psi(t_p/T_0) = \frac{n}{n+1} \frac{T_0}{t_p} \left[\frac{m+1}{m} - \frac{n+1}{m(n+m+1)} \left(\frac{T_0}{t_p} \right)^m \right] \quad (19)$$

4.1. Степеневий показник m у рівнянні ізохрон приймається на рівні 1.0.

4.2. Методика визначення T_0 описана в п.2.

4.3. Показник степеня $n=0.10$.

4.4. Час руслового добігання t_p (год) обчислюється по гідрографічній довжині водотоку L (км), середньому зваженому уклону I_{36} (‰) і площі водозбору F (км²) на основі співвідношення

$$t_p = \frac{L}{1.44I_{36}^{0.33} F^{0.16}} \quad (20)$$

5. Коефіцієнт русло-заплавного регулювання ε_F , заданий у табличному вигляді (табл.3).

Таблиця 3 – Коефіцієнти русло-заплавного регулювання ε_F максимальних модулів паводкового стоку річок

F_s	0	10	100	200	500	1000	2000	≥ 5000
ε_F	1.0	0.87	0.45	0.35	0.26	0.21	0.19	0.17

6. Коефіцієнт зарегулювання максимального стоку озерами, водосховищами та ставками γ визначається згідно формули СНіП 2.01.14-83 [6]:

7. Коефіцієнти забезпеченості λ_p задані табл.4.

Таблиця 4 - Перехідні коефіцієнти від максимальних витрат води опорної ($P=1\%$) забезпеченості до інших $P\%$

$P\%$	0.1	0.3	0.5	1.0	3.0	5.0	10
λ_p	1.61	1.30	1.16	1.0	0.78	0.68	0.55

Інженерно-гідрографічні дослідження на р.Дністер Жидачівського району Львівської області. Найбільш відповідальна робота, від якої залежать результати та висновки, - це встановлення позначок рівнів високої води. Вони визначаються під час польових робіт безпосередньо на місцевості по наявних слідах паводків та на підставі розповідей місцевого населення. Внаслідок обстеження на місцевості та розповідей старожилів встановлюється максимальне положення урізу води під час паводків, дати їх проходження (рік, місяць, число) та характер випадання опадів. Дуже важливо встановити величину та тривалість опадів, які слід перевірити по спостереженнях найближчих метеостанцій. При цьому треба мати на увазі, що сильні зливи часто зрошують незначну територію і метеостанціями можуть бути не зареєстровані. Також необхідно з'ясувати, чи не був максимальний рівень наслідком прориву греблі або від підпору.

Оскільки максимальна витрата води паводка для згаданих випадків обчислюється гідравлічним методом, то головні роботи полягають у визначенні площі живого перерізу та середньої швидкості течії. Площа живого перерізу визначається на основі побудованого поперечного профілю русла та долини водотоку до відмітки найвищого рівня води. При складному профілі водотоку живий переріз обчислюється окремо для кожної ділянки з різною характеристикою шорсткості та, відповідно, швидкості течії (корінне русло, заплава, тимчасовий потік і т. д.). Для обчислення швидкості течії застосовується формула Шезі [9]

$$V_{сер} = C\sqrt{h_{сер}I}, \quad (21)$$

де $h_{сер}$ - середня глибина у руслі до відмітки найвищого рівня води; I - уклон водотоку на ділянці визначення максимальної витрати води; C - коефіцієнт опору русла, який визначається на основі узагальненої формули М.М. Павловського[9]

$$C = \frac{1}{n_0} h_{сер}^x, \quad (22)$$

де $\frac{1}{n_0}$ - величина, протилежна коефіцієнту шорсткості; береться за шкалою М.Ф.Срібного[9]; x – змінний показник степеня, який визначається залежно від коефіцієнта шорсткості за вказаною шкалою.

Витрати води для основного і контрольного створів обчислюються як добуток площі живого перерізу на середню швидкість течії. Їх величини для основного та контрольного створів повинні бути близькі між собою.

Призначення розрахункових створів. Довжина річки Дністер в межах Жидачівського району, виміряна по фарватеру, становить 40 км. З урахуванням змін кліматичних, гідравлічних, ґрунтових й інших характеристик, а також господарського освоєння окремих ділянок водозбору, виділено 22 розрахункових створи. Перший створ розташовано на верхній за течією межі району, останній - на нижній. Поперечники призначалися таким чином, щоб була максимальна можливість урахування особливостей затоплення місцевості поблизу населених пунктів.

Аналіз багаторічних гідрометеорологічних спостережень. Тривалі спостереження за гідрологічним режимом р. Дністер поблизу досліджуваної ділянки проводяться на трьох станціях – в с. Розділ, розташованому в 5 км вище за течією від межі Жидачівського району, у с. Залісці, у 200 м нижче впадіння р. Стрий та смт Журавно. Початок спостережень приурочений до кінця позаминулого століття і продовжується з невеликими перервами до теперішнього часу.

За даними Львівського ГМЦ рівень води р. Дністер на посту Журавно при проходженні паводка 22.07.2008 р. був на 101 см нижче історичного максимуму, який спостерігався у вересні 1941 року. Статистичний аналіз існуючих багаторічних матеріалів спостережень свідчить, що рівень води 2008 року за величиною наближений до 1%-ої забезпеченості, у той час як рівень води у 1941 році був вищий за цю величини.

Визначення відміток ГВВ паводка 2008 року. Відмітки ГВВ визначалися по обох берегах річки. При цьому проводилось опитування місцевого населення, шляхом нівелювання визначалися відмітки слідів паводку на стінах будинків, стовбурах дерев, відкладах сміття та ін. На кожному створі визначалися не менше 3-х міток ГВВ на кожному березі, значення яких потім осереднювалися. У деяких створах відмітки були забраковані як недостовірні.

Відмітки урізів води в розрахункових створах визначалися при рекогносцирувальних обстеженнях і при проведенні експедиційних польових досліджень в серпні – вересні 2009 року.

На основі результатів зйомок поперечного і поздовжнього профілів та обчислених витрат води побудовані криві залежностей від рівня води: площі живого перерізу $\omega = f(H)$, середньої швидкості течії $V = f(H)$ та витрати води $Q = f(H)$. Одержані таким чином криві витрат води можна використати для визначення інших гідрологічних характеристик водотоків.

Далі на профілі поперечних перерізів нанесені відмітки рівнів води, які відповідають розрахунковим витратам води 1%-ої та 5%-ої ймовірності перевищення.

Оцінка зон можливого затоплення при проходженні паводка 1%-ої ймовірності перевищення. За даними експедиційних досліджень побудовані поперечні профілі для всіх призначених створів з нанесенням рівнів води, які відповідають розрахунковій витраті води 1%-ої ймовірності перевищення.

Значення рівнів води 1%-ої ймовірності перевищення ставились у залежність від відстані до верхньої межі розрахункової ділянки річки. На рис.2 показані величини міток ГВВ паводка 2008 року та зафіксовані в пунктах спостережень відмітки рівня води при проходженні “історичного” паводка 1941 року. Ординати рівнів води паводка 1941 року знаходяться дещо вище точок, які відповідають витратам 1%-ої ймовірності перевищення, а відмітки рівнів ГВВ, які відповідають паводку 2008-го року, навпаки, дещо нижче.

Аналітично залежність висоти рівня води, що відповідає витраті води 1%-ї ймовірності перевищення для р. Дністер у межах Жидачівського району, можна виразити такою залежністю:

$$H_{Q_{1\%}} = 251 - 0,246L, \quad (23)$$

де $H_{Q_{1\%}}$ - рівень води у розглядуваному створі на відстані L км від верхньої межі району, (м БС).

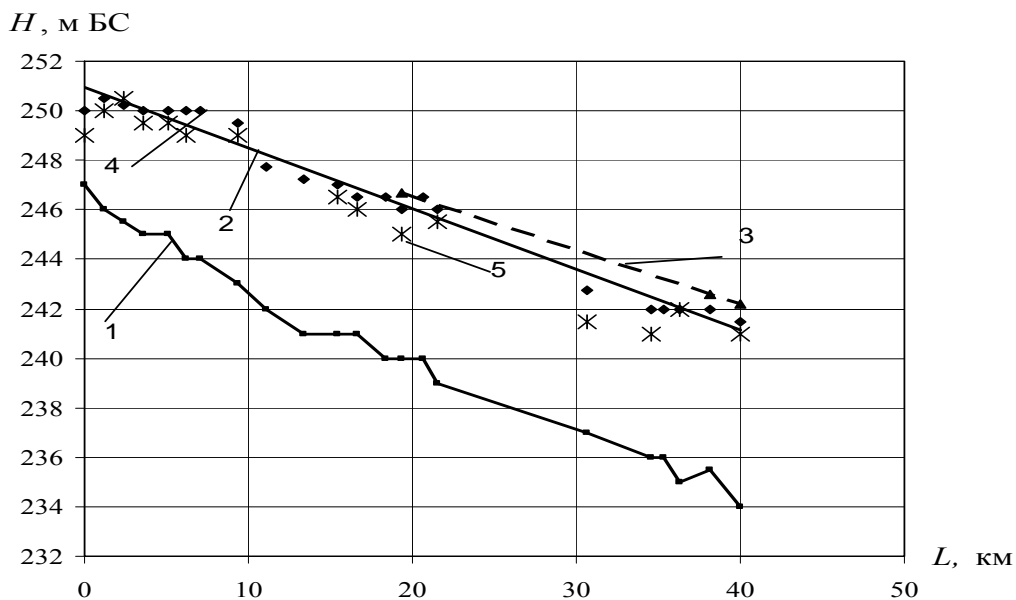


Рис.2 – Рівні води різної ймовірності перевищення на досліджуваній ділянці р.Дністер: 1- в період межені; 2 – рівні води, які відповідають $Q_{1\%}$; 3 – спостережені рівні води у 1941 р.; 4 – лінія тренду (по рівнях води, які відповідають $Q_{1\%}$); 5 – рівні води за відмітками ГВВ 2008 р.

Коефіцієнт кореляції залежності (23) становить 0.978, що дає можливість рекомендувати її при розрахунках відміток рівнів води у зонах можливого затоплення паводковими водами 1%-ої ймовірності перевищення річки Дністер у межах Жидачівського району.

Відмітки затоплення між розрахунковими створами визначались за інтерполяцією. Таким чином, визначена зона можливого затоплення в кожному створі, яка винесена на карту масштабу 1: 10 000.

Слід відзначити, що точність топографічних карт такого масштабу недостатня, а інформація на них часто застаріла і не відповідає дійсності, тому для визначення зон можливого затоплення у межах населених пунктів бажано використовувати спеціальні топографічні зйомки.

Висновки:

- Враховуючи недоліки (теоретичні і методичні) діючого в Україні

СНіП 2.01.14-83, авторами запропоновано і використано двооператорну модель формування максимального стоку річок.

- Методика розрахунків максимальних витрат води різної ймовірності перевищення доведена до практичного використання і дає можливість обчислювати максимальні витрати води при відсутності стаціонарних спостережень за стоком річок.
- Щодо паводка 2008 року, який був рідкісної ймовірності перевищення та мав катастрофічні наслідки в окремих районах досліджуваної території, аналіз емпіричних кривих забезпеченості свідчить про те, що його ймовірність була не однаковою в різних частинах (від 2.0% - р.Дністер- смт Журавно до 23.5% - р.Стрий – Матків).
- Інженерно-гідрографічні дослідження на р. Дністер у межах Жидачівського району Львівської області дозволили обґрунтовано побудувати та винести на місцевість карту-схему зон затоплення, які відповідають умовам проходження повені 1%-ої ймовірності перевищення.

Список літератури

- 1 Вишневецький В.І. Максимальні витрати води на річках Українських Карпат // Тр. УкрНДГМІ.- 1999. –Вип. 247. –С. 102-113.
- 2 Гопченко Е.Д., Джабур Кхалдун. О влиянии залесённости на естественную зарегулированность паводочного стока рек Карпат // Метеорологія, кліматологія та гідрологія.- 2000. – Вип. 40. –С. 132-136.
- 3 Гопченко Е. Д., Овчарук В. А. Формирование максимального стока весеннего половодья в условиях юга Украины. Одесса:ТЭС, 2002. 110с.
- 4 Люттик П.М. Условия формирования и расчёта паводочного стока рек горной системы Карпат // Тр.УкрНИГМИ.- 1983. – Вып. 194. - С.3-18.
- 5 Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат., - 1973. – 111 с.
- 6 Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат., - 1984. – 447 с.
- 7 Определение основных расчетных гидрологических характеристик. - СП 33-101-2003. – М. 2004. – 72 с.
- 8 Ресурсы поверхностных вод СССР.-Л.: Гидрометеиздат, 1964.-Т.6.- Вып.2.- 490 с.
- 9 Соколовский Д.Л. Речной сток. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 527 с.

Разработка научно-методической базы для определения зон затопления от дождевых паводков в бассейне р.Днестр (на примере Жидачевского района Львовской области).

Гопченко Е.Д., Бояринцев Е.Л., Сербов Н.Г., Овчарук В.А.

На примере Жидачевского района Львовської області реалізована теоретическа база для расчета характеристик максимального стока паводков и методика для определения зон возможного затопления этой территории водами р.Днестр.

Ключевые слова: максимальный сток, паводки, зона затопления.

Development of scientific - methodical base for definition of zones of flooding in Dnestr basin (on an example of Gidachiv region of the Lvov area). Gopchenko E.D., Boyarintcev E.L., Serbov N.G., Ovcharyk V.A.

On an example of Gidachiv region of the Lvov area the theoretical base for account of the characteristics of the maximal runoff of flood and technique for definition of zones of possible flooding of this territory by waters of Dnestr was realized.

Key words: the maximal runoff, flood, zone of flooding.